

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C07C 263/10, 263/20, 265/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/54289 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Oktober 1999 (28.10.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02453		[DE/DE]; Weiherweg 48, D-64625 Bensheim (DE). VAN DEN ABEEL, Peter [BE/BE]; Kalmthoutse Steenweg 54/2, B-2950 Kapellen (BE). JACOBS, Jan [NL/NL]; Binnenweg 11, NL-4631 LN Hoogerheide (NL). NEVEJANS, Filip [BE/BE]; Dennenlaan 8, B-9170 St. Pauwels (BE). VAN PEE, Willy [BE/BE]; 14, avenue Hamoir, B-1180 Bruxelles (BE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. April 1999 (12.04.99)		(74) Gemeinsamer Vertreter: BASF AKTIENGESELLSCHAFT; D-67056 Ludwigshafen (DE).
(30) Prioritätsdaten: 198 17 691.0 21. April 1998 (21.04.98) DE		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-67056 Ludwigshafen (DE).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): PENZEL, Ulrich [DE/DE]; Winzergasse 12, D-01945 Tettau (DE). SCHARR, Volker [DE/DE]; Rathenaustrasse 16, D-01968 Senftenberg (DE). STAROSTA, Dieter [DE/DE]; Lauchhammer Strasse 16, D-01987 Schwarzheide (DE). BOESEL, Hilmar [DE/DE]; J.-R.-Becher-Strasse 20, D-01968 Senftenberg (DE). STRÖFER, Eckhard [DE/DE]; Karl-Kuntz-Weg 9, D-68163 Mannheim (DE). PFEFFINGER, Joachim [DE/DE]; Bessemerstrasse 20, D-67063 Ludwigshafen (DE). POPLOW, Frank [DE/DE]; Burgholzweg 21, D-51491 Overath (DE). DOSCH, Jürgen [DE/DE]; Alwin-Mittasch-Platz 12, D-67063 Ludwigshafen (DE). SCHWARZ, Hans, Volkmar [DE/BE]; 26, avenue de Dauphins, B-1410 Waterloo (BE). NÄUMANN, Fritz		
(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MIXTURES CONSISTING OF DIPHENYLMETHANE DIISOCYANATES AND POLYPHENYLENE-POLYMETHYLENE-POLYISOCYANATES CONTAINING A REDUCED AMOUNT OF CHLORINATED SECONDARY PRODUCTS AND WITH A REDUCED IODINE COLOUR INDEX		
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON MISCHUNGEN AUS DIPHENYLMETHANDIISOCYANATEN UND POLYPHENYLEN-POLYMETHYLEN-POLYISOCYANATEN MIT VERMINDERTEM GEHALT AN CHLORIERTEN NEBENPRODUKTEN UND VERMINDERTER JODFARBZAHL		
(57) Abstract		
The invention relates to a method for producing mixtures consisting of diphenylmethane diisocyanates and polyphenylene-polyethylene-polyisocyanates containing a reduced amount of chlorinated secondary products and with a reduced iodine colour index. According to said method, a two-stage reaction of the corresponding mixtures of diphenylmethane-diamines and polyphenylene-polyethylene polyamines with phosgene is carried out in the presence of at least one inert organic solvent at a high temperature. When the phosgenation is complete, the excess phosgene and solvent are separated off and the product of the reaction is treated with heat. The method is characterised in that the mass ratios of phosgene to hydrogen chloride in the detention apparatus in the second stage of phosgenation are simultaneously 10-30:1 in the liquid phase and 1-10:1 in the gas phase.		
(57) Zusammenfassung		
Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Mischungen aus Diphenylmethandiisocyanaten und Polyphenylen-Polyethylen-Polyisocyanaten mit verminderter Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und verminderter Jodfarbzahl durch zweistufige Umsetzung der entsprechenden Mischungen aus Diphenylmethan-diaminen und Polyphenylen-Polyethylen-Polyaminen mit Phosgen in Gegenwart mindestens eines inerten organischen Lösungsmittels bei erhöhter Temperatur, nach beendeter Phosgenierung Abtrennung des überschüssigen Phosgens und Lösungsmittels und thermischer Behandlung des Reaktionsproduktes, dadurch gekennzeichnet, daß die Massenverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff im Verweilzeitapparat der zweiten Stufe der Phosgenierung gleichzeitig in der Flüssigphase 10-30:1 und in der Gasphase 1-10:1 betragen.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasiliien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

Verfahren zur Herstellung von Mischungen aus Diphenylmethandiisocyanaten und Polyphenylen-polymethylen-polyisocyanaten mit verminderter Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und verminderter Jodfarbzahle

5 Jodfarbzahl

Beschreibung

Erfindungsgegenstand ist ein Verfahren zur Herstellung von
10 Mischungen aus Diphenylmethandiisocyanaten und Polyphenylen-polymethylen-polyisocyanaten, sogenanntes PMDI, mit verminderter Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und verminderter Jodfarbzahle durch zweistufige Umsetzung der entsprechenden Mischungen aus Diphenylmethan-diaminen und Polyphenylen-polymethylen-polyaminen,
15 sogenanntes PMDA, mit Phosgen in Gegenwart mindestens eines inert organischen Lösungsmittels, wobei die in der ersten Stufe der Phosgenierung gebildeten entsprechenden Carbamylchloride und Aminhydrochloride in der zweiten Stufe der Phosgenierung einen Verweilzeitapparat durchlaufen, in dem die Aminhydrochloride zu
20 den entsprechenden Carbamylchloriden phosgeniert und die Carbamylchloride zu den entsprechenden Isocyanaten und Chlorwasserstoff gespalten werden und die Massenverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff gleichzeitig in der Flüssigphase 10-30:1 und in der Gasphase 1-10:1 betragen.

25

PMDI ist das technisch bedeutendste Isocyanat zur Herstellung von Polyurethan-Hartschaumstoffen, die bevorzugt als Dämmmaterial in der Bauindustrie, als Isolierschaumstoff in der Kühlmöbel-industrie und als Sandwich-Konstruktionswerkstoff eingesetzt werden. Üblicherweise wird aus dem PMDI ein Teil des darin enthaltenen 4,4'-Diphenylmethan-diisocyanats, sogenanntes MMDI, durch eine geeignete technologische Operation, wie z.B. Destillation oder Kristallisation, gewonnen. MMDI seinerseits ist wichtiger Bestandteil von Polyurethanformulierungen kompakter, mikrozellulärer und zelliger Polyurethane, wie z.B. Klebstoffe, Beschichtungen, Fasern, Elastomere, Integralschaumstoffe. Durch den Begriff "PMDI" in dieser Schrift sind demnach auch PMDI-Mischungen definiert, die monomeres MDI, beispielsweise 4,4'-, 2,2'- und/oder 2,4'-MDI enthalten.

40

PMDI wird bekanntermaßen hergestellt durch Phosgenierung des entsprechenden PMDA in Gegenwart eines inert organischen Lösungsmittels. PMDA seinerseits wird durch eine saure Anilin-Formaldehyd-Kondensation erhalten, wobei sie technisch sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich ausgeführt sein kann. Durch die Wahl der Mengenverhältnisse von Anilin, Formaldehyd und saurem Katalysator sowie eines geeigneten Temperatur- und Verweilzeit-

profils werden die Anteile an Diphenylmethandiaminen und den homologen Polypyrenen-polymethylen-polyaminen sowie deren Stellungsisomeren im PMDA gesteuert. Große Gehalte an 4,4'-Diphenylmethandiamin bei einem gleichzeitig geringen Anteil 5 des 2,4'-Isomers des Diphenylmethandiamins werden im technischen Maßstab durch die Verwendung starker Mineralsäuren, wie z.B. Salzsäure, als Katalysator der Anilin-Formaldehyd-Kondensation erhalten.

- 10 Allen in der Fach- und Patentliteratur beschriebenen sauren Anilin-Formaldehyd-Kondensationsverfahren ist die Bildung unerwünschter Nebenprodukte, wie z.B. die Bildung N-methylierter und N-formylierter Verbindungen sowie die Bildung von Dihydrochinazolinien, gemeinsam. Weiterhin können technische PMDA Restmengen. 15 nicht umgelagerter Aminobenzylaniline enthalten, die ihrerseits wieder Ausgangspunkt weiterer Reaktionen sein können. Nachteilig ist weiterhin, daß bei der sauren Anilin-Formaldehyd-Kondensation Chromophore gebildet werden, die das PMDA verfärbten. Diese Verfärbungen werden nach der sauren Kondensation bei der nachfolgenden Neutralisation des sauren Kondensationskatalysators und 20 der Entfernung des bei der Kondensation im Überschuß eingesetzten Anilins sowie in den anschließenden Verfahrensstufen der PMDI-Herstellung nicht oder nur unzureichend vermindernt.
- 25 In der Phosgenierungsstufe wird das PMDA mit Phosgen in einem inerten organischen Lösungsmittel zu PMDI umgesetzt. Die unerwünschten Nebenprodukte und Chromophore im PMDA können mit Phosgen zu weiteren Verbindungen, wie z.B. sekundären Carbamylchloriden und Chlorierungsprodukten am aromatischen Kern und/oder an der Methylenbrücke, reagieren. Zusätzlich entstehen in der Phosgenierungsstufe weitere chlortragende Nebenverbindungen, wie z.B. Allophanylchloride und Isonitrildichloride. Die chlortragenden 30 Verbindungen und Chromophore sind sowohl in der niedermolekularen Fraktion, deren wesentlicher Bestandteil das Diphenylmethan-di-isocyanat ist, als auch in den oligomeren Fraktionen des Polypyrenen-polymethylen-polyisocyanats incorporiert.

Die der Phosgenierung folgenden technologischen Operationen der Entfernung des im Überschuß eingesetzten Phosgens, der Entfernung 40 des inerten Lösungsmittels, der thermischen Behandlung, der sogenannten Entchlorierung, und der Entfernung eines Teils des im Roh-PMDI enthaltenen MMDI durch Destillation und/oder Kristallisation vermindern den Gehalt an chlortragenden Verbindungen nicht nachhaltig und die Verfärbung des Roh-PMDI nimmt mit fortschreitender, vor allem thermischer Belastung des Produktes zu.

- Chlorhaltiges und/oder verfärbtes PMDI ist bei der Weiterverarbeitung zu Polyisocyanat-Polyalkohol-Polyadditionskunststoffen unerwünscht. Insbesondere können chlorhaltige Verbindungen, die im Sinne der Bestimmungsmethode nach ASTM D 1638-74 ionisches Chlorid leicht bilden können, die Treibreaktion der Schaumstoffherstellung durch Salzbildung mit dem Treibkatalysator erheblich stören. Unerwünschte Verfärbungen des PMDI sind auch in den aus ihnen hergestellten Kunststoffen wirksam. Obwohl die Eigenfarbe der Polyisocyanat-Polyalkohol-Polyadditionskunststoffe deren mechanische Eigenschaften nicht negativ beeinflußt, sind helle Produkte wegen deren guten Variabilität im Produktionsprozeß des Verarbeiters, z.B. hinsichtlich Durchscheinen durch dünne Deckenschichten und farbliche Gestaltungsmöglichkeiten, bevorzugt.
- Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, den Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und die Verfärbungen des PMDI in Mischungen mit MMDI zu vermindern.

Nach Angaben der GB 1.549.294 kann durch Zugabe von Isoharnstoffen in einer Menge von 25 - 250 Mol-% zur Acidität nach ASTM D 1638-74 des PMDI dieser Parameter reduziert werden. Nachteilig dabei ist, daß ein zusätzliches Agens verwendet werden muß und die Senkung der Acidität nur unvollständig gelingt.

- In DD 285.593 wird die Behandlung von PMDI mit Säureamiden in einer Menge von 0,01-0,2 % bei 100-140°C innerhalb von 0,2-6 Stunden vorgeschlagen. Nach der Behandlung wird der gebildete Chlorwasserstoff durch Strippen mit Stickstoff oder Lösungsmitteldämpfen ausgetrieben. Nachteilig sind bei diesem Verfahren die unzureichende Wirkung der Säureamide, die Bildung zusätzlicher Inhaltsstoffe im PMDI durch die nicht vermeidbare Nebenreaktion der Isocyanate mit den Säureamiden zu acylierten Harnstoffen sowie der apparative Aufwand für die Behandlung des PMDI mit den Säureamiden und dem Ausstripfen des als Katalysator zugesetzten sowie des gebildeten Chlorwasserstoffs.

DE 2.847.243 schlägt die Phosgen-Entfernung durch Strippen mit gasförmigem Chlorwasserstoff oder Stickstoff bei 170°C innerhalb von 2 Stunden vor. Nachteilig sind die erheblichen Mengen an mit Phosgen bzw. mit Phosgen/Chlorwasserstoff beladenen Gase, die einen zusätzlichen Aufwand für die anschließende Stofftrennung bzw. zusätzlichen Aufwand für die Neutralisation der sauren Gasbestandteile zwingend bedingen. Der dem Verfahren gemäß DE 2.847.243 zusätzlich anhaftende Nachteil der langen Verweilzeit für das Strippen wird in der JP 07.233.136 A durch das zweistufige Strippen mit Chlorwasserstoff nach der Phosgenentfernung bei 115°C/30 Minuten und 160°C/3 Minuten teilweise behoben. Dadurch

entsteht aber der Nachteil einer zusätzlichen technologischen Operation und eines wiederum deutlichem Gasanfallstroms, der einer Behandlung bedarf.

- 5 Nach JP 07.082.230 A werden dem Anilin vor der Anilin-Formaldehyd-Kondensation organische Phosphite zugesetzt.

Zur Senkung der Jodfarbzahl wird die Zugabe zahlreicher Verbindungen nach der Phosgenierung vorgeschlagen: Wasser (US 10 4.465.639), Phenolderivate (DE 4.300.774), Amine u./o. Harnstoffe (DE 4.232.769), Säurechloride/Chlorformate (DE 4.118.914), Wasser (US 4.465.639), Polyoxyalkylen-polyalkohole (DE 4.021.712), Di- oder Tris-alkyl-phosphite (DE 4.006.978), niedermolekulare ein- oder mehrbasige Alkohole (EP 445.602), Säurechloride/Antioxidantiens (DE 4.318.018).

Allen Verfahren, die die Zugabe von Verbindungen zu Rohstoffen oder Produkten einer Herstellungsstufe des PMDI vorschlagen, ist der Nachteil der Zugabe eines zusätzlichen Agens mit der damit 20 innenwohnenden Gefahr dessen korrosiver Wirkung auf die Ausrüstungsteile und der Bildung von Nebenprodukten aus eben diesen zugesetzten Agenzien, die sich ihrerseits nachteilig auf das Produkt oder die Ausrüstungen auswirken können.

- 25 In US 4.876.380 wird die Farbaufhellung durch Extraktion einer chromophorenreichen PMDI-Fraktion aus dem PMDI durch Pentan/Hexan vorgeschlagen. Nachteilig an diesem Verfahren sind das Durchführen einer aufwendigen technologischen Operation mit zusätzlichen Aufarbeitungsschritten des Extraktionsmittels und dem 30 Zwangsanfall einer qualitätsgeminderten PMDI-Fraktion, für die mengenäquivalente Anwendungen gefunden werden müssen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, unter Vermeidung der genannten Nachteile den Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und die Jodfarbzahl des PMDI in Mischung mit MMDI zu 35 vermindern, wobei insbesondere auf den Zusatz von Hilfsstoffen und/oder zusätzlicher Apparate verzichtet werden sollte.

Diese Aufgabe konnte überraschenderweise gelöst werden durch 40 zweistufig Umsetzung der entsprechenden Mischungen enthaltend Diphenylmethan-diaminen und Polyphenylen-polymethylen-polyaminen mit Phosgen in Gegenwart mindestens eines inerten organischen Lösungsmittels, wobei die in der ersten Stufe der Phosgenierung gebildeten entsprechenden Carbamylchloride und Aminhydrochloride 45 in der zweiten Stufe der Phosgenierung eine Kolonne als Verweilzeitapparat durchlaufen, in dem die Aminhydrochloride zu den entsprechenden Carbamylchloriden phosgeniert und die Carbamylchlo-

ride zu den entsprechenden Isocyanaten und Chlorwasserstoff gespalten werden und die Massenverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff gleichzeitig in der Flüssigphase 10-30:1 und in der Gasphase 1-10:1 betragen.

5

- Gegenstand der Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung von Mischungen enthaltend Diphenylmethan-diisocyanaten und Polyphenylen-polymethylen-polyisocyanaten mit verminderter Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und verminderter Jodfarbzahl durch
10 zweistufige Umsetzung der entsprechenden Mischungen enthaltend Diphenylmethan-diaminen und Polyphenylen-polymethylen-polyaminen mit Phosgen in Gegenwart mindestens eines inerten organischen Lösungsmittels, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die in der ersten Stufe der Phosgenierung gebildeten Carbamylchloride und
15 Aminhydrochloride in der zweiten Stufe der Phosgenierung eine Kolonne als Verweilzeitapparat durchlaufen, in dem die Aminhydrochloride zu den entsprechenden Carbamylchloriden phosgeniert und die Carbamylchloride zu den entsprechenden Isocyanaten und Chlorwasserstoff gespalten werden und die Massenverhältnisse von
20 Phosgen zu Chlorwasserstoff gleichzeitig in der Flüssigphase 10-30:1 und in der Gasphase 1-10:1 betragen.

Die Phosgenierung primärer Amine in einem Mischreaktor als erste Stufe der Phosgenierung ist mehrfach beschrieben worden. So tei-
25 len z.B. US 3.544.611, EP A2-0150435 die Phosgenierung in einem Druckmischkreis mit. Auch ist die Durchführung dieser Reaktion gemäß EP A2-0291819 in einer Reaktionspumpe bekannt. Vielfältig werden unterschiedliche Ausführungen statischer Mischer beschrieben. Nur beispielhaft seien genannt: Ringschlitzdüse (FR
30 2.325.637, DE 1.792.660), Ringlochdüse (DE 3.744.001), Glattstrahldüse (EP A1- 0.065.727), Fächerstrahldüse (DE 2.950.216), Winkelstrahlkammerdüse (DD 300.168), Dreistromdüse (DD 132.340).

Das Durchlaufen eines Verweilzeitapparates für die in der ersten Stufe der Phosgenierung gebildeten Carbamylchloride und Aminhydrochloride, in dem die Aminhydrochloride zu den entsprechenden Carbamylchloriden phosgeniert und die Carbamylchloride zu den entsprechenden Isocyanaten und Chlorwasserstoff gespalten werden, an sich ist bekannt. Das nach WO 96/16.028 in einem Rohrreaktor
35 bei 80-150°C hergestellte Isocyanat zeichnet sich durch einen sehr ungenügenden Wert für das hydrolysierbare Chlor von max. 2 % aus und macht nach diesem Verfahren hergestelltes PMDI für die meisten Anwendungen unbrauchbar. In BE 790.461 und BE 855.235 werden Rührapparate als Verweilzeitreaktoren benutzt. US 3.544.611
40 beschreibt einen bei 10-50 bar und 120-150°C arbeitenden Destillationsverweilzeitapparat mit einer "ausgedehnten Destillationssektion" ("elongated distillation zone") zur Spaltung der Carba-
45 tion

mylchloride und Entfernung des Chlorwasserstoffs. In DE 3.744.001 wird eine von unten nach oben durchströmte Lochbödenkolonne mit größer 10 Lochböden, einer Verweilzeit von max. 120 Minuten und Flüssiggeschwindigkeiten von 0,05-4 m/s und Gasgeschwindigkeiten von 2-20 m/s vorgeschlagen. Nachteilig bei den beschriebenen Verfahren des Standes der Technik sind die drastischen Bedingungen in den Verweilzeitapparaten und der relativ langen Verweilzeit des gebildeten Roh-PMDI. Erfahrungsgemäß lassen diese Verfahren nur ein sehr unzureichendes Qualitätsniveau bezüglich der Farbe und des Chlorgehaltes im PMDI zu.

Auch die Kombination von Misch- und Verweilzeitapparat zur Herstellung von PMDI, insbesondere für die Zweistufenphosgenierung, ist bekannt. So wird in DE 3.744.001 eine Ringlochdüse als Reaktor der Umsetzung von primären Aminen mit Phosgen in einem inertten Lösungsmittel zu den entsprechenden Carbamylchloriden und Aminhydrochloriden mit einer oder mehreren Lochbodenkolonnen als Apparat zur Phosgenierung der Aminhydrochloride und Carbamylchloridspaltung kombiniert. US 3.381.025 führt die erste Stufe bei < 60°C in einem inertten Lösungsmittel mit einem Siedepunkt von 100-190°C aus und überführt das Reaktionsprodukt in eine zweite Stufe, in der die Temperatur so über dem Siedepunkt des inertten Lösungsmittel gehalten wird, daß das Mengenverhältnis des entweichenden Phosgens zum inertten Lösungsmittel größer zwei ist und ggf. zusätzlich Phosgen in die zweite Reaktionsstufe eingespeist wird. Nachteilig sind der hohe apparative bzw. energetische Aufwand für die zweite Stufe der Phosgenierung als Verweilzeitapparat bzw. zur Kondensation des gasförmigen Gemisches Phosgen/inertes Lösungsmittel. Ein derartiges Verfahren lässt nur ein sehr unzureichendes Qualitätsniveau bezüglich des Chlorgehaltes und der Farbe im PMDI zu.

Deshalb bestand eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, den Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und die Jodfarbzahl des PMDI unter Verwendung sicherheitstechnisch und apparativ einfacher technologischer Ausrüstungen zu vermindern.

Diese Aufgabe konnte überraschenderweise gelöst werden durch zweistufige Umsetzung des PMDA mit Phosgen in Gegenwart mindestens eines inertten organischen Lösungsmittels, wobei die erste Stufe der Phosgenierung in einem statischen Mischer und die zweite Stufe der Phosgenierung in eine Kolonne als Verweilzeitapparat durchgeführt werden und in der Kolonne die Massenverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff gleichzeitig in der Flüssigphase 10-30:1 und in der Gasphase 1-10:1 betragen.

Als statische Mischer für die erste Stufe der Phosgenierung kommen die bekannten und oben aufgeführten Vorrichtungen, insbesondere Düsen, zur Anwendung. Die Temperatur bei der ersten Stufe des Phosgenierungsverfahrens beträgt üblicherweise 40 bis 150°C, bevor 5 zugt 60 bis 130°C, besonders bevorzugt 90-120°C.

Das Gemisch der ersten Stufe der Phosgenierung wird einer Kolonne zugeführt, wobei erfindungsgemäß die Massenverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff in der Kolonne der zweiten Stufe der 10 Phosgenierung gleichzeitig in der Flüssigphase 10-30:1 und in der Gasphase 1-10:1 betragen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es besonders vorteilhaft, die Kolonne im Gegenstrom zu betreiben. Das Produktgemisch der 15 ersten Stufe der Phosgenierung wird bevorzugt so in die Kolonne eingespeist, daß das PMDI/Lösungsmittel/Phosgen-Gemisch die Kolonne über den Sumpf verläßt und ein Phosgen/Chlorwasserstoff-gemisch über Kopf der Kolonne abgezogen wird und der Chlorwasserstoff/Phosgen-Trennung zugeführt wird. Die Eintrittstemperatur 20 des Gemisches der ersten Stufe der Phosgenierung in die Kolonne kann bevorzugt 80-120°C, besonders bevorzugt 82-117°C, betragen. Die Sumpftemperatur der Kolonne beträgt dabei vorzugsweise 80-120°C, besonders bevorzugt 90-110°C. Der Kopfdruck der Kolonne beträgt vorzugsweise 1,0-4,7 at (Ü), besonders bevorzugt 2,0-3,7 25 at (Ü). Das Chlorwasserstoff/Phosgenverhältnis in der Kolonne wird durch den Phosgenüberschuß in der ersten Stufe der Phosgenierung, die Eintrittstemperatur des Reaktionsproduktes in die Kolonne, den Kolonnendruck und die Sumpftemperatur der Kolonne eingestellt und kontrolliert. Die Phosgenmenge kann insgesamt der 30 ersten Stufe der Phosgenierung zugeführt werden oder nur teilweise, wobei in diesem Fall eine weitere Phosgenmenge in den Verweilzeitapparat der zweiten Stufe der Phosgenierung eingespeist wird. Die verwendete Kolonne hat vorzugsweise < 10 theoretischen Böden. Vorteilhaft ist die vorzugsweise Verwendung einer Ventil-35 bodenkolonne. Es sind auch andere Kolonneneinbauten geeignet, die die notwendige Verweilzeit für die Carbamylchloridspaltung sowie eine schnelle und effektive Chlorwasserstoffentfernung gewährleisten, wie z.B. Glockenbodenkolonnen, Destillationsböden mit erhöhten Flüssigkeitswehren. Die in DE-A 3 744 001 vorgeschlagene 40 Lochbodenkolone kann die Aufgabe der schonenden Carbamylchlorid-spaltung bei schneller und effektiver Chlorwasserstoffentfernung technisch nur sehr unzureichend erfüllen und ist als Verweilzeit-apparat wegen ihres Gleichstromprinzipes, was zwangsläufig zu einem großen Flüssigkeitsholdups und zur erschwerten schnellen 45 Chlorwasserstoffentfernung führt, zur Herstellung eines PMDI mit verminderter Chlorgehalt und verminderter Jodfarbzahl ungeeignet.

- Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Mischungen aus Diphenylmethandiisocyanaten und Polyphenylen-polymethylen-polyisocyanaten besitzen üblicherweise einen Diphenylmethandiisocyanat-Isomerengehalt von 30 bis 90 Ma.-%, vorzugsweise von 30 bis 70 Gew.-%, einen NCO-Gehalt von 29 bis 33 Gew.-%, vorzugsweise 30 bis 32 Ma.-%, bezogen auf das Roh-MDI-Gewicht, und eine Viskosität, bestimmt gemäß DIN 51550 bei 25°C, von maximal 2500 mPa.s, vorzugsweise von 40 bis 2000 mPa.s.
- 10 Für das erfindungsgemäße Verfahren geeignete Roh-MDA werden vorteilhafterweise erhalten durch Kondensation von Anilin und Formaldehyd in einem Molverhältnis von 6 bis 1,6:1, vorzugsweise von 4 bis 1,9:1, und einem Molverhältnis von Anilin zu sauren Katalysatoren von 1:0,98 bis 0,01, vorzugsweise 1:0,8 bis 0,1.
- 15 Der Formaldehyd wird vorzugsweise in Form einer wässrigen Lösung, z.B. als handelsübliche 30 bis 50 ma.-%ige Lösung, verwendet.
- Als saure Katalysatoren haben sich Protonendonatoren, wie z.B.
- 20 saure Ionenaustauscherharze oder starke organische und vorzugsweise anorganische Säuren bewährt. Als starke Säuren sind hierbei solche mit einem pK_s-Wert kleiner als 1,5, bei mehrbasischen Säuren gilt dieser Wert für die erste Wasserstoffdissoziation, zu verstehen. Beispielhaft genannt seien Salzsäure, Schwefelsäure,
- 25 Phosphorsäure, Fluorsulfonsäure und Oxalsäure. Chlorwasserstoff kann auch gasförmig eingesetzt werden. Vorzugsweise zur Anwendung kommt wässrige Salzsäure in Konzentrationen von etwa 25 bis 33 Ma.-%.
- 30 In Betracht kommende Verfahren zu Roh-MDA-Herstellung werden beispielsweise beschrieben in CA-A-700 026, DE-B-22 27 110 (US-A-4 025 557), DE-B-22 38 920 (US-A-3,996,283), DE-B-24 26 116 (GB-A-1,450,632), DE-A-12,42,623 (US-A-3,478,099), GB-A-1,064,559 und DE-A-32 25 125.
- 35 Als andere Ausgangskomponente zur Herstellung von Roh-MDI wird Phosgen verwendet. Das gasförmige Phosgen kann als solches oder in Verdünnung mit unter den Reaktionsbedingungen inerten Gasen, wie Stickstoff, Kohlenmonoxid u.a. eingesetzt werden. Das Mol-
- 40 verhältnis von Roh-MDA zu Phosgen wird zweckmäßigerweise so bemessen, daß pro Mol NH₂-Gruppe 1 bis 10 Mol, vorzugsweise 1,3 bis 4 Mol, Phosgen in der Reaktionsmischung vorliegen. Die Phosgenmenge kann vollständig der ersten Stufe der Phosgenierung zugeführt werden oder teilweise auch dem Verweilzeitapparat der
- 45 zweiten Stufe der Phosgenierung zugesetzt werden.

Als inerte organische Lösungsmittel kommen Verbindungen in Betracht, in welchen das Roh-MDA und das Phosgen mindestens teilweise löslich sind.

- 5 Als Lösungsmittel vorzüglich bewährt haben sich chlorierte, aromatische Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Monochlorbenzol, Dichlorbenzole wie z.B. o-Dichlorbenzol, p-Dichlorbenzol, Trichlorbenzole, die entsprechende Toluole und Xyole, Chlorethylbenzol, Monochlordinphenyl, alpha- bzw. beta-Naphthylchlorid und
- 10 Phthalsäuredialkylester, wie iso-Diethylphthalat. Insbesondere Anwendung finden als inerte organische Lösungsmittel Monochlorbenzol, Dichlorbenzole oder Mischungen dieser Chlorbenzole. Die Lösungsmittel können einzeln oder als Gemische verwendet werden. Zweckmäßigerweise wird ein Lösungsmittel verwendet, das einen niedrigeren Siedepunkt besitzt als die MDI-Isomeren, damit das Lösungsmittel leicht durch Destillation vom Roh-MDI abgetrennt werden kann. Die Menge an Lösungsmittel wird zweckmäßig so bemessen, daß die Reaktionsmischung einen Isocyanatgehalt von 2 bis 40 Ma.-%, vorzugsweise zwischen 5 und 20 Ma.-%, bezogen auf das
- 15 Gesamtgewicht der Reaktionsmischung, aufweist.
- Das Roh-MDA kann als solches oder gelöst in organischen Lösungsmitteln zur Anwendung kommen. Insbesondere verwendet man jedoch Roh-MDA-Lösungen mit einem Amingehalt von 2 bis 45 Ma.-%, vorzugsweise von 25 bis 44 Ma.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht
- 20 der Aminlösung.

Im Anschluß an die Phosgenierung werden bevorzugt das überschüssige Phosgen, der Chlorwasserstoff und das Lösungsmittels vom Reaktionsprodukt abgetrennt. Für die Herstellung eines PMDI mit verringertem Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und verringerter Jodfarbzahl ist es besonders vorteilhaft, daß der Restgehalt an Phosgen nach der Phosgenentfernung < 10 ppm Phosgen beträgt. Diese Aufarbeitungsschritte erfolgen nach den allgemein bekannten Verfahren. Aus dem MDI-Gemisch können durch bekannte Verfahren

30 wie Destillation oder Kristallisation die Zweikern-Isomere abgetrennt werden.

Danach wird es üblicherweise mit einem Antioxidans auf Basis sterisch gehinderter Phenole und/oder mindestens einem Arylphosphit stabilisiert. Die Stabilisatoren werden zweckmäßigerweise in einer Menge bis max. 1 Ma.-%, vorzugsweise von 0,001 bis 0,2 Ma.-% eingesetzt.

Als geeignete Antioxidantien auf Basis sterisch gehinderter Phenole kommen beispielsweise in Betracht: Styrolisierte Phenole, d.h. Phenole, die in 2- oder 4-Stellung oder in 2- und 4- und/oder 6-Stellung eine 1-Phenyl-ethylgruppe gebunden enthalten,

10

Bis-[2-hydroxy-5-methyl-3-tertbutylphenyl]-methan,
 2,2-Bis-[4-hydroxyphenyl]-propan, 4,4'-Dihydroxy-biphenyl,
 3,3'-Dialkyl- bzw. 3,3', 5,5'-Tetraalkyl-4,4'-dihydroxy-biphenyl,
 Bis-[4-hydroxy-2-methyl-5-tert.-butylphenyl]-sulfid, Hydroxinon,
 5 4-Methoxy-, 4-tert.-Butoxy- oder 4-Benzylxyphenol, Gemische aus
 4-Methoxy-2- bzw. -3-tert.-butylphenol, 2,5-Dihydroxy-1-tert.-
 butylbenzol, 2,5-Dihydroxy-1,4-di-tert.-butylbenzol,
 4-Methoxy-2,6-di-tert.-butylphenol und vorzugsweise 2,6-Di-tert-
 butyl-p-kresol.

10

Als Arylphosphite bewährt haben sich Tri-(alkylphenyl)-phosphite mit 1 bis 10 C-Atomen im Alkylrest, wie z.B. Tri-(methylphenyl)-, Tri-(ethylphenyl)-, Tri-(n-propylphenyl)-, Tri-(isopropylphenyl)-, Tri-(n-butylphenyl)-, Tri-(sek.-butylphenyl), Tri-(tert.-butyl-phenyl), Tri-(pentylphenyl)-, Tri-(hexylphenyl)-, Tri-(2-ethyl-hexylphenyl)-, Tri-(oktylphenyl)-, Tri-(2-ethyl-octylphenyl)-, Tri-(decylphenyl)-phosphit und vorzugsweise Tri-(nonylphenyl)-phosphit, und insbesondere Triphenylphosphit.

20 Danach werden die auf diese Weise hergestellten Roh-PMDI üblicherweise einer thermischen Nachbehandlung, die mit der Abtrennung der MMDI-Isomeren gekoppelt sein kann, unterworfen. Dazu wird das PMDI auf eine Temperatur von 170-230 °C, vorzugsweise von 180-220°C, erhitzt und bei dieser Temperatur unter einem 25 Druck von 0,01 bis 100 mbar, vorzugsweise von 0,1 bis 20 mbar, mindestens 5 Minuten und insbesondere 5 bis 45 Minuten, gegebenfalls unter Einleitung einer Menge von max. 5 Nm³/t PMDI eines Inertgases, z.B. Stickstoff, vorzugsweise max. 0,5 Nm³/t PMDI Inertgas, behandelt.

30

Nach der Abkühlung auf 30-60°C wird das PMDI üblicherweise der Zwischenlagerung zugeführt.

Die Erfindung soll an nachfolgenden Beispielen näher erläutert 35 werden:

Beispiel 1:

Zur Phosgenierung wird ein PMDA folgender Zusammensetzung einge-
 40 setzt:

- Viskosität bei 70°C	348 mm ² /s
- Gehalt an 4,4'-Diphenylmethandiamin (4,4'-MDA)	44,6 Masse-%
- Gehalt an MDA	52 Masse-%
45 - Gehalt an 3-Kern-PMDA	23 Masse-%
- Gehalt an N-Methyl-MDA	0,14 Masse-%

- Gehalt an N-Formyl-MDA

- 3.840 kg/h eines solchen PMDA als 38,7 Ma.-%-ige Lösung in Mono-chlorbenzol (MCB) werden mit 26.400 kg/h einer 42 Ma.-%igen
 5 Lösung von Phosgen in MCB in einer Winkelstrahlkammerdüse phos-geniert. Das Reaktionsgemisch erhitzt sich im Reaktor der ersten Stufe der Phosgenierung durch die Exothermie der Reaktion von PMDA mit Phosgen auf eine Temperatur von 118°C und tritt mit 92°C in eine Ventilbodenkolonne mit 6 theoretischen Böden im Abtriebs-
 10 teil und 2 Böden im Verstärkerteil ein. Die Kolonne wird bei einem Druck von 4,3 bar (abs.) betrieben und die Sumpfzusammen-setzung durch Wahl der Heizdampfmenge so eingestellt, daß der Phosgengehalt im Sumpf der Kolonne ca. 10 Ma.-% beträgt, was einer Temperatur im Sumpf der Kolonne von 95-97°C entspricht. Die
 15 Masseverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff betragen im Sumpf der Kolonne 14,2:1 und im Kopf der Kolonne 1,6:1. Der in der ersten Stufe der Phosgenierung gebildete und in der Kolonne aus der Spaltung der Carbamylchloride freigesetzte Chlorwasser-stoff wird zusammen mit einem Teil des im Überschuß eingesetzten
 20 Phosgens über Kopf bei einer Temperatur von 91°C abgezogen. Um das Mitreißen von PMDI-Tröpfchen zusammen mit dem Chlorwasserstoff- und Phosgengasströmen zu verhindern, wird in den Kopf der Kolonne zusätzlich MCB in einer Menge von 1.350 kg/h eingespeist.
 25 Das die Phosgenierung verlassende Gemisch wird entsprechend dem Stand der Technik vom Phosgen und MCB befreit und thermisch nach-behandelt.

Das so hergestellte PMDI wird durch folgende Produkteigenschaften
 30 charakterisiert:

- Viskosität bei 25°C nach DIN 51550	182 mPa*s
- Gehalt an Isocyanatgruppen nach ASTM D 1638-74	31,5 Ma-%
- Acidität nach ASTM D 1638-74	56 ppm HCl
35 - Totalchlor nach DIN 35474	900 ppm HCl
- Jodfarbzahl ¹⁾	9,7

¹⁾ Gemessen mit Dreifiltergerät, z.B. LICO 200 (Fa. Dr. Lange)

40 Vergleichsbeispiel 1:

Zum Vergleich wird das gleiche PMDA wie in Beispiel 1 in der gleichen Winkelstrahlkammerdüse und gleicher Kolonne phosgeniert. Ebenfalls werden 3.840 kg/h dieses PMDA als 38,7 Ma.-%-ige Lösung
 45 in Monochlorbenzol (MCB) mit 26.400 kg/h einer 42 Ma.-%igen Lösung von Phosgen in MCB zur Reaktion gebracht. Ebenfalls wird

12

in den Kopf der Kolonne zusätzlich MCB in einer Menge von 1.350 kg/h eingespeist.

Die Eintrittstemperatur des PMDA/MCB-Stroms zur Winkelstrahlkammerdüse wird so gewählt, daß die Temperatur des die Düse verlassenden Reaktionsgemisches 96°C beträgt. Das Reaktionsgemisch tritt mit 78°C in die Ventilbodenkolonne ein. Die Kolonne wird bei einem Kopfdruck von 5,2 bar (abs.) betrieben. Bei einer auf 116°C eingestellten Sumpftemperatur stellt sich eine Kopftemperatur von 76°C ein. Die Masseverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff betragen im Sumpf der Kolonne 9,2:1 und im Kopf der Kolonne 0,95:1.

Das als Vergleich hergestellte PMDI besitzt folgende Produkteigenschaften:

15

- Viskosität bei 25°C nach DIN 51550	197 mPa*s
- Gehalt an Isocyanatgruppen nach ASTM D 1638-74	31,8 Masse-%
- Acidität nach ASTM D 1638-74	197 ppm HCl
- Totalchlor nach DIN 35474	1900 ppm HCl
20 - Jodfarbzahl ¹⁾	15

20

25

30

35

40

45

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Mischungen enthaltend Diphenylmehandiisocyanaten und Polyphenylen-polymethylen-polyisocyanaten mit verminderterem Gehalt an chlorierten Nebenprodukten und verminderter Jodfabzahl durch zweistufig Umsetzung der entsprechenden Mischungen enthaltend Diphenylmethan-diaminen und Polyphenylen-polymethylen-polyaminen mit Phosgen in Gegenwart mindestens eines inerten organischen Lösungsmittels, dadurch gekennzeichnet, daß die Massenverhältnisse von Phosgen zu Chlorwasserstoff im Verweilzeitapparat der zweiten Stufe der Phosgenierung gleichzeitig in der Flüssigphase 10-30:1 und in der Gasphase 1-10:1 betragen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Apparat der ersten Stufe der Phosgenierung ein statischer Mischer mit einer Gemischaustrittstemperatur von 80-120°C verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Apparat der zweiten Stufe der Phosgenierung eine Kolonne mit < 10 theoretischen Böden benutzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolonne im Gegenstrom betrieben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine Ventilbodenkolonne handelt.
6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine Glockenbodenkolonne handelt.
7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolonne Destillationsböden mit erhöhten Flüssigkeitswehren aufweist.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die PMDA-Konzentration im inerten Lösungsmittel im Strom zum statischen Mischer max. 44 Ma.-% beträgt.
9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittstemperatur des Gemisches der ersten Stufe der Phosgenierung in die Kolonne 80-120°C, bevorzugt 82-117°C, beträgt.

14

10. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sumpftemperatur der Kolonne 80-120°C, bevorzugt 90-110°C, beträgt.

5 11. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopfdruck der Kolonne 1,0-4,7 at (Ü), bevorzugt 2,0-3,7 at (Ü), beträgt.

10 12. Mischungen enthaltend Diphenylmethandiisocyanaten und Polyphe-nylen-polymethylen-polyisocyanaten erhältlich durch ein Ver-fahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15.

15 13. Verfahren zur Herstellung von 2,2'-, 2,4'- und/oder 4,4'-MDI aus einer Mischung enthaltend Diphenylmethandiisocyanat und Polyphenylen-polymethylen-polyisocyanat, dadurch gekennzeich-net, daß man 2,2'-, 2,4'- und/oder 4,4'-MDI, bevorzugt 4,4'-MDI, aus den Mischungen gemäß Anspruch 12 durch Destillation und/oder Kristallisation abtrennt.

20**25****30****35****40****45**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/02453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 C07C263/10 C07C263/20 C07C265/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 C07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 751 118 A (BASF) 2 January 1997 (1997-01-02)	12
A	claims; examples ---	1
X	EP 0 445 602 A (BASF) 11 September 1991 (1991-09-11)	12
A	cited in the application claims; examples ---	1
A	DE 37 44 001 C (BAYER) 8 June 1989 (1989-06-08)	1
	cited in the application claims; examples ---	
A	US 3 381 025 A (HIDETOSHI MITSUMORI ET AL.) 30 April 1968 (1968-04-30)	1
	cited in the application claims; examples -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

19 July 1999

26/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zervas, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/02453

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 751118 A	02-01-1997	DE 19523851 A		02-01-1997
		CA 2180285 A		31-12-1996
		CN 1148056 A		23-04-1997
		JP 9100263 A		15-04-1997
EP 445602 A	11-09-1991	DE 4006976 A		12-09-1991
		AT 122034 T		15-05-1995
		CA 2036538 A,C		07-09-1991
		DE 59105349 D		08-06-1995
		DK 445602 T		17-07-1995
		ES 2071140 T		16-06-1995
		JP 4211641 A		03-08-1992
		US 5207942 A		04-05-1993
DE 3744001 C	08-06-1989	AT 73764 T		15-04-1992
		AU 2752388 A		29-06-1989
		CA 1317306 A		04-05-1993
		CN 1034536 A,B		09-08-1989
		DD 280100 A		27-06-1990
		DE 3869370 A		23-04-1992
		EP 0322647 A		05-07-1989
		JP 2000756 A		05-01-1990
		JP 2719813 B		25-02-1998
		KR 9711455 B		11-07-1997
		MX 169466 B		06-07-1993
		PT 89218 A,B		29-12-1989
		SU 1773260 A		30-10-1992
		US 5117048 A		26-05-1992
		YU 233588 A		28-02-1990
US 3381025 A	30-04-1968	NONE		

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02453

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 C07C263/10 C07C263/20 C07C265/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 C07C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 751 118 A (BASF) 2. Januar 1997 (1997-01-02)	12
A	Ansprüche; Beispiele ---	1
X	EP 0 445 602 A (BASF) 11. September 1991 (1991-09-11) in der Anmeldung erwähnt	12
A	Ansprüche; Beispiele ---	1
A	DE 37 44 001 C (BAYER) 8. Juni 1989 (1989-06-08) in der Anmeldung erwähnt	1
A	Ansprüche; Beispiele ---	
A	US 3 381 025 A (HIDETOSHI MITSUMORI ET AL.) 30. April 1968 (1968-04-30) in der Anmeldung erwähnt	1
	Ansprüche; Beispiele -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zervas, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02453

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 751118	A	02-01-1997		DE 19523851 A CA 2180285 A CN 1148056 A JP 9100263 A		02-01-1997 31-12-1996 23-04-1997 15-04-1997
EP 445602	A	11-09-1991		DE 4006976 A AT 122034 T CA 2036538 A,C DE 59105349 D DK 445602 T ES 2071140 T JP 4211641 A US 5207942 A		12-09-1991 15-05-1995 07-09-1991 08-06-1995 17-07-1995 16-06-1995 03-08-1992 04-05-1993
DE 3744001	C	08-06-1989		AT 73764 T AU 2752388 A CA 1317306 A CN 1034536 A,B DD 280100 A DE 3869370 A EP 0322647 A JP 2000756 A JP 2719813 B KR 9711455 B MX 169466 B PT 89218 A,B SU 1773260 A US 5117048 A YU 233588 A		15-04-1992 29-06-1989 04-05-1993 09-08-1989 27-06-1990 23-04-1992 05-07-1989 05-01-1990 25-02-1998 11-07-1997 06-07-1993 29-12-1989 30-10-1992 26-05-1992 28-02-1990
US 3381025	A	30-04-1968		KEINE		